

# АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНИХ АСПЕКТІВ ПРОЄКТУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОБЛАДНАННЯ ВЛАСНИХ ПОТРЕБ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ: ВАРТІСТЬ ОБЛАДНАННЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНВЕСТИЦІЙ, ВАРТІСТЬ ЕНЕРГІЇ

Вінницький національний технічний університет;

## *Анотація*

*У роботі досліджено економічні аспекти проектування та експлуатації обладнання власних потреб електростанцій. Проаналізовано структуру капітальних та експлуатаційних витрат, особливості оцінювання ефективності інвестицій, а також вплив вартості електроенергії на функціонування систем власних потреб. Розглянуто перспективи використання відновлюваних джерел енергії для покриття власних потреб електростанцій.*

**Ключові слова:** власні потреби електростанцій, економічна ефективність, інвестиції, електроенергія, енергоефективність, сонячна електростанція.

## *Abstract*

The paper examines the economic aspects of designing and operating auxiliary power systems of power plants. The structure of capital and operating costs, methods for evaluating investment efficiency, and the impact of electricity costs on auxiliary systems are analysed. Prospects for the use of renewable energy sources to supply auxiliary loads are also considered.

**Keywords:** auxiliary power systems, economic efficiency, investments, electricity cost, energy efficiency, solar power plant.

## Вступ

Сучасні електростанції є складними енергетичними об'єктами, ефективна робота яких значною мірою залежить від надійності систем власних потреб [3]. До їх складу входять трансформатори власних потреб, електродвигуни насосів і вентиляторів, системи автоматизації, релейного захисту та інше допоміжне обладнання, параметри й улаштування яких чітко регламентується нормативними актами [8]. Незважаючи на те, що це обладнання не бере безпосередньої участі у виробництві електроенергії, його функціонування є необхідною умовою стабільної роботи всієї електростанції та її інтеграції в об'єднану енергосистему [9, 10]. У сучасних умовах підвищення тарифів на електроенергію, впровадження нових правил на вітчизняному енергоринку [6] та необхідності модернізації енергетичної інфраструктури особливого значення набувають питання економічного обґрунтування проектування та експлуатації систем власних потреб [1]. Від правильності вибору обладнання та технічних рішень залежить рівень капітальних вкладень, експлуатаційних витрат, якість електропостачання [11] та загальна ефективність роботи енергетичного об'єкта відповідно до державної політики енергозбереження.

## Результати дослідження

Проведений аналіз показав, що під час проектування систем власних потреб необхідно враховувати як початкові капітальні витрати, так і витрати протягом усього життєвого циклу обладнання [1]. Найбільшу частку інвестицій зазвичай становлять трансформатори власних потреб, розподільчі пристрої, кабельні мережі та системи автоматизації [3].

Для оцінювання ефективності інвестицій використовуються показники чистого приведенного доходу (NPV), індексу прибутковості (PI) та терміну окупності [1]. Застосування цих показників дозволяє визначити доцільність модернізації обладнання та впровадження енергоощадних технологій. Практика показує, що впровадження сучасних електродвигунів, частотних перетворювачів та цифрових систем керування дозволяє знизити споживання електроенергії на 20–40 % [3].

Значний потенціал для скорочення витрат мають відновлювані джерела енергії, інтеграція яких

передбачена загальною Енергетичною стратегією України [5]. Використання сонячних електростанцій для покриття власних потреб дозволяє зменшити споживання електроенергії із зовнішньої мережі, підвищити енергетичну незалежність підприємства та забезпечити довгострокову економію коштів [2, 4]. За умови правильного проектування термін окупності таких систем може становити 4–6 років [4].

Для оцінювання економічної ефективності використання сонячної електростанції для покриття власних потреб було виконано спрощений розрахунок за наявними методиками оцінки комерційних СЕС типу Self-Consumption [2, 4]. Розглянуто СЕС потужністю 500 кВт із середньорічною генерацією 550 тис. кВт·год. За тарифу на електроенергію 6 грн/кВт·год річна економія визначається за формулою:

$$E = W \cdot T$$

де  $W$  – річний виробіток електроенергії, кВт·год;  $T$  – тариф на електроенергію, грн/кВт·год.

$$E = 550000 \cdot 6 = 3300000 \text{ грн/рік}$$

Результати розрахунку наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Оцінка економічної ефективності СЕС для власних потреб

Показник	Значення
Потужність СЕС	500 кВт
Річна генерація	550 000 кВт·год
Тариф на електроенергію	6 грн/кВт·год
Річна економія	3,3 млн грн
Термін служби	25 років
Термін окупності	4-5 років

Особливого значення набуває комплексний підхід до оцінювання економічної ефективності, який враховує не лише вартість обладнання, а й витрати на його експлуатацію, технічне обслуговування та можливі втрати від аварійних відключень [1, 9]. Це дозволяє обирати оптимальні технічні рішення та забезпечувати надійну роботу електростанцій.

## Висновки

У результаті дослідження встановлено, що економічна ефективність систем власних потреб електростанцій визначається поєднанням технічних та фінансових факторів. Найбільший вплив на витрати мають вартість обладнання, споживання електроенергії та рівень надійності роботи системи [1,3]. Використання сучасного енергоефективного обладнання та відновлюваних джерел енергії дозволяє знизити експлуатаційні витрати та підвищити економічну ефективність роботи електростанцій [4, 7]. Подальший розвиток даного напрямку пов'язаний із впровадженням цифрових технологій керування та збільшенням частки власної генерації у загальному балансі об'єктів [5].

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Економіка енергетики : навчальний посібник. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/6462/1/04-03-195.pdf>.
2. СЕС для власних потреб – це вигідно. URL: <https://megawatt.ltd/news-station-for-own-needs/>.
3. Економічні аспекти розвитку енергетичних систем. URL: [https://itf.snau.edu.ua/wp-content/uploads/2025/04/24\\_32.pdf](https://itf.snau.edu.ua/wp-content/uploads/2025/04/24_32.pdf).
4. Self-Consumption PV: економіка сонячних електростанцій для власного споживання. URL: <https://avenston.com/articles/self-consumption-pv/>.
5. Енергетична стратегія України до 2035 року. URL: <https://niss.gov.ua/sites/default/files/2015-04/Energy%20Strategy.pdf>.
6. Закон України «Про ринок електричної енергії». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19/ed20170413#n14>
7. Закон України «Про енергозбереження». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80#Text>
8. Правила улаштування електроустановок (ПУЕ). Київ, 2017. URL: <https://sies.gov.ua/storage/app/sites/4/uploaded-files/%D0%97%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D0%B2%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE.%20%D0%9D%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B8%20%D0%9C%D1%96%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE/Nakaz%20476%20vid%2021.07.2017/stranitsy-iz-pue-skan1.pdf>
9. Кодекс систем передачі. НЕК «Укренерго». URL: <https://ua.energy/category/electricity-market/propozytsiyi-ta-protokoly-uk/21688-propozytsiyi-ta-protokoly-uk/>
10. Кодекс систем розподілу. НКРЕКП. URL: <https://www.nerc.gov.ua/acts/pro-zatverdzhennya-kodeksu-sistem-rozpodilu>
11. ДСТУ EN 50160:2014. Характеристики напруги електропостачання в електричних мережах загального призначення. URL: [https://chernihivoblenergo.com.ua/files/consumer/law\\_docs/%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3%20EN%2050160-2014-1.pdf](https://chernihivoblenergo.com.ua/files/consumer/law_docs/%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3%20EN%2050160-2014-1.pdf)

**Лазик Максим Володимирович** — студент групи ВДЕ-236, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [lazikmaksim@gmail.com](mailto:lazikmaksim@gmail.com)

Науковий керівник: **Сікорська Олена Вікторівна** — доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [sikorskaov@gmail.com](mailto:sikorskaov@gmail.com)

**Lazyk Maksym V.** — Department of Electrical Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : [lazikmaksim@gmail.com](mailto:lazikmaksim@gmail.com)

Supervisor: **Sikorska Olena V.** — Associate Professor at the Department of Electrical Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [ivankovalchuk@vntu.edu.ua](mailto:ivankovalchuk@vntu.edu.ua)